

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-301476

(43)Date of publication of application : 02.11.1999

(51)Int.Cl.

B61F 1/10

(21)Application number : 10-108044

(71)Applicant : KINKI SHARYO CO LTD

(22)Date of filing : 17.04.1998

(72)Inventor : KAJIMA JUN

UEDA KOZO

MIURA YOSHIHIKO

SAITO TOMOHIDE

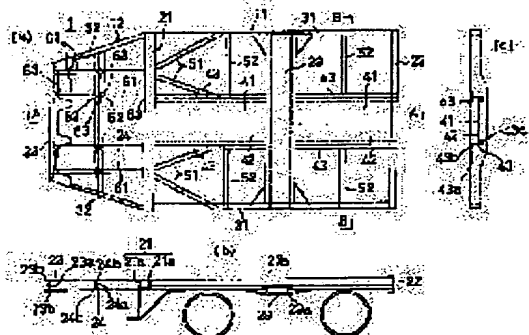
OKOCHI SHIYOUGO

(54) SHOCK ABSORBING UNDERFRAME STRUCTURE OF ROLLING STOCK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To moderate impact force at collision time and protect passengers by combining a structure which is partially easy to break into a vehicle underframe.

SOLUTION: Two transverse beams or end beams 21, 23 along the width direction of a vehicle are arranged longitudinally to the vehicle in parallel away from each other, energy absorbing beams 61 for bending on a wall surface to absorb impact energy by adding an impact force over a given value from the front top of the vehicle is provided between these transverse beams, and the underframe can corresponds to change of a given value of the impact energy with number and arrangement of this energy absorbing beams.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.02.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-301476

(43)公開日 平成11年(1999)11月2日

(51)Int.C1°

B61F 1/10

識別記号

FI

B61F 1/10

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全6頁)

(21)出願番号 特願平10-109044

(22)出願日 平成10年(1998)4月17日

(71)出願人 000163372

近畿車輛株式会社

大阪府東大阪市鶴田新町8丁目9番60号

(72)発明者 鹿島 耕

大阪府東大阪市鶴田新町8丁目9番60号

近畿車輛株式会社内

(72)発明者 植田 浩三

大阪府東大阪市鶴田新町8丁目9番60号

近畿車輛株式会社内

(72)発明者 三浦 吉彦

大阪府東大阪市鶴田新町8丁目9番60号

近畿車輛株式会社内

(74)代理人 弁理士 堀島 三雄 (外1名)

最終頁に続く

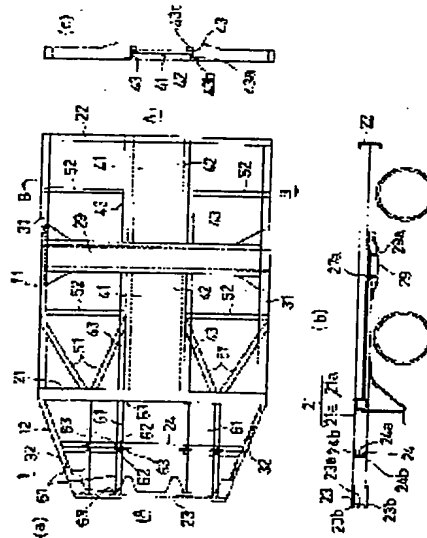
(54)【発明の名称】 鉄道車両用衝撃吸収台枠構造

(57)【要約】

【課題】 部分的に壊れ易い構造を車両台枠に組み込むことにより、衝突時の衝撃力を緩和し、乗客保護を図ることができる鉄道車両用衝撃吸収台枠構造の提供。

【解決手段】 鉄道車両用台枠1の前端部に、車両の幅方向に沿う2つの横梁もしくは端梁21、23が車両の長手方向に離間して並行に配置され、この横梁間に、車両前頭部からの所定値以上の衝撃力の付加により、壁面座屈して衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収梁61が設けられ、このエネルギー吸収梁の本数と配置によって、前記衝撃エネルギーの所定値の変更に対応可能と

されてなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鉄道車両用台枠の前端部に、車両の幅方向に沿う 2 つの横梁もしくは端梁が車両の長手方向に離間して並行に配置され、

前記横梁もしくは端梁間に、車両前頭部からの所定値以上の衝撃力の付加により、壁面座屈して衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収梁が設けられ、

このエネルギー吸収梁の本数と配置によって、前記衝撃エネルギーの所定値の変更に対応可能とされてなることを特徴とする鉄道車両用衝撃吸収台枠構造。

【請求項 2】 前記エネルギー吸収梁は、壁面座屈するきっかけとなる局部変形が予め付与された部材からなり、

この部材が複数本、前記横梁もしくは端梁間に直並列配置されてなることを特徴とする請求項 1 記載の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造。

【請求項 3】 前記鉄道車両が低床式車両からなることを特徴とする請求項 2 記載の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、衝突時の衝撃を緩和する鉄道車両用衝撃吸収台枠構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の車両用台枠は、垂直荷重・車端圧縮荷重・ねじり荷重等の設計荷重に対して、発生応力を仕様強度以下に抑えて、塑性変形することがないように設計されている。しかも、剛性の観点から、それら荷重作用時の変形が規定範囲内の変位量以下となるように設計されている。これらは、強度・剛性を中心においた設計であり、台枠を初めとする車両構体設計時には常識となっている。いわゆる「頑丈であれば許される」ところの、構造物の古典的な設計思想である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、最近の車両仕様、特に低床式通勤車両に代表される市内電車等の軽車両の仕様においては衝突事故に遭遇する可能性が高いために、従来のような「壊れない」設計ではなく、衝突等の必要時に「壊れ易い」構造が要求されるようになってきた。これは、従来の「壊れない」構造では、衝突時に構体前頭部の破損する程度が少ない反面、車両は前頭部を破壊することなく急峻な停車ないしは跳ね返りを起こすために、車内の乗客に作用する加速度・減速度が極めて大きくなるので、乗客に与えるダメージが大きくなる欠点があることを露み提唱されてきたものといえる。すなわち、「頑丈なだけ」の構造では、衝突等の際に、前頭部の構造が壊れにくいために、構造物の塑性ひずみエネルギーとして吸収できる衝撃エネルギー量が極めて少なくなるので、衝撃を緩和することはほとんど困

難であることに起因する。

【0004】 本発明は、上記従来構造の衝突時の欠点を反省し、部分的に「壊れ易い」構造を車両台枠に組み込むことにより、衝突時の衝撃力を緩和し、乗客保護を図ることのできる鉄道車両用衝撃吸収台枠構造を提供することを目的とする。しかも、この構造は、後述の理由により、所定の垂直荷重・車端圧縮荷重・ねじり荷重・車端持ち上げ荷重等に対しては「壊れない」構造である必要がある。その上、耐衝撃荷重の異なる各種の車両に対し、容易に対応できるものである必要がある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造は、鉄道車両用台枠の前端部に、車両の幅方向に沿う 2 つの横梁もしくは端梁が車両の長手方向に離間して並行に配置され、前記横梁もしくは端梁間に、車両前頭部からの所定値以上の衝撃力の付加により、壁面座屈して衝撃エネルギーを吸収するエネルギー吸収梁が設けられ、このエネルギー吸収梁の本数と配置によって、前記衝撃エネルギーの所定値の変更に対応可能とされてなることを特徴とする。また、好ましくは、この構成に加えて、前記エネルギー吸収梁は、壁面座屈するきっかけとなる局部変形が予め付与された部材からなり、この部材が複数本、前記横梁もしくは端梁間に直並列配置されてなることを特徴とする鉄道車両用衝撃吸収台枠構造である。さらに好ましくは、この構成に加えて、前記 2 つの横梁もしくは端梁の左右両端部同士は、開断面を有する側梁によって連結されてなることを特徴とする鉄道車両用衝撃吸収台枠構造である。なお、本発明は、大型車両や高速車両をも含んだ全ての車両に適用可能であるが、衝突事故に遭遇する可能性が比較的高い市内電車として使用され、且つ背が低いため衝突時の危険性の高い低床式車両に適用すれば、一層効果的と言える。

【0006】

【発明の実施の形態】 本発明の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造は、鉄道車両用台枠の前端部に配置された横梁もしくは端梁間に、車両長手方向に沿う衝撃エネルギー吸収梁を複数本、直並列配置結合して設けたことを特徴とする。エネルギー吸収梁は、金属あるいは樹脂材料等の適切な剛性と降伏強さ及び展性を持った材料により構成される。そして、衝突事故時等の過大な衝撃エネルギーが付加された場合、その衝撃エネルギーは主にそのエネルギー吸収梁の壁面座屈による塑性ひずみエネルギーにより吸収されることを特徴とする。つまり、本発明では、車両前頭部のある範囲を破壊領域として設定し、わざと「壊れ易い」構造とすることにより、そこから後部を「壊れない」構造とす「加速度・減速度の低い」領域とした。衝撃エネルギーは「壊れ易い」領域のエネルギー吸収梁が変形するときの塑性ひずみエネルギーにより吸収されるので、そのひずみエネルギーを大きく取る

ような構造にすれば、後部の加速度・減速度を低く抑えることができるのである。

【0007】一般に物体の塑性変形ひずみエネルギーは、作用荷重と変形ストロークの積で与えられる。従って、吸収エネルギーを大きくするためには、作用荷重（一定ではない）か変形ストロークを大きくすればよいことになる。しかし、作用荷重を大きくすることは作用反作用の法則により、後部台枠へ大きな力を伝達してしまうことになり、後部の保護の観点から不可能である。特に、瞬間的に大きなピークを持つような作用荷重は後部に悪影響を及ぼす。そこで、効率的に吸収エネルギーを大きくするためには、できるだけ均一でしかも後部台枠の強度臨界値に近い一定の作用荷重に抑えて、大きな塑性変形ストロークを確保できるような構造を導入することが効果的である。このようなことから、本発明は、ほぼ一定の作用荷重で大きな塑性変形ストロークを得ることができる衝撃エネルギー吸収梁を複数本、直並列に配置したことを特徴とする台枠構造である。

【0008】ところが、一般に、車両に「衝突時に壊れ易い」構造を導入する際には、衝突とは別の「壊れてはいけない」荷重条件も同時に満足させなければならない場合が大半である。すなわち、衝突時に「壊れ易い」と、別の荷重条件下等では「こわれてはいけない」との双方を両立させなければならない。このことが「壊れ易い」設計を従来から困難にしている。前記「別の荷重条件」としては、例えば垂直荷重や車端圧縮荷重、ねじり荷重、或いは脱線復旧時の車端持ち上げ荷重条件がある。本発明は、上記衝突時の「壊れ易さ」と、所定の垂直荷重・車端圧縮荷重・ねじり荷重・車端持ち上げ荷重時等の「頑丈さ」とを両立させた鉄道車両用衝撃吸収台枠構造を提供するものである。

【0009】衝撃エネルギー吸収梁は、鋼、ステンレス鋼、アルミニウム合金、樹脂材料等でできたものであり、通常、車両メーカーで製作されるか、又は専門メーカーから供給される。エネルギー吸収梁は、軸圧縮荷重作用時にオイラー座屈（折れ曲がり座屈）を起こさずに、ほぼ一定の軸圧縮荷重で部材の壁面座屈を繰り返しつつほとんど圧縮ストロークを発生する特性を持つように設計されている。すなわち、壁面座屈を繰り返し発生するのに必要な軸圧縮荷重値が設計上の希望値に等しくなるように、その断面が決定される。

【0010】また、エネルギー吸収梁は、元長が長いほど圧縮ストロークが長くなるので、圧縮時の塑性ひずみエネルギーを大きくとるためには元長を長くすればよいと考えられる。しかしながら、エネルギー吸収梁は、ある長さよりも長くなると、壁面座屈を起こす前に折れ曲がり座屈を起こしてしまい、一定の作用荷重も長い変形ストロークもどちらも得られなくなってしまう。そこで、本発明では、この折れ曲がり座屈を防止するため、エネルギー吸収梁の元長を短く分割した点にも特徴

を有する。すなわち、橋梁もしくは端梁間に他の橋梁を設置する等により、台枠の橋梁の間隔をエネルギー吸収梁の折れ曲がり座屈の臨界長さよりも短くなるようにして、各橋梁間に長手方向に一直線になるようにエネルギー吸収梁を連続的に直列に配置するのである。これにより、エネルギー吸収梁に折れ曲がり座屈を発生させることなく壁面座屈による軸圧縮変形を起こし続けて、必要な圧縮ストロークを得ることができる。

【0011】ところで、エネルギー吸収梁を配置する範囲は、車両衝突時には長手方向に大きく圧縮変形するので、「壊れ易い」範囲となる。この「壊れ易い」範囲は、室内配置の都合上（客室を壊れ易い範囲にはできない）通常それほど長くはとれないから、短い長さで吸収エネルギーを大きくするために、本発明では車幅方向にエネルギー吸収梁を橋梁間に並列に配置することを特徴とする。つまり、エネルギー吸収梁を橋梁間に並列に複数配置することにより、必要な衝撃吸収エネルギーに相当するだけのひずみエネルギーを確保している。そして、各列では、エネルギー吸収梁を長手方向にいくらかでも必要なだけ連続的に直列配置して使用されるのである。なお、車両台枠には、縦通部材として、エネルギー吸収梁以外に、構体側面下端に側梁があるが、一般に側梁はチャンネル断面（開断面）を有しているため、橋梁間隔がエネルギー吸収梁と側梁とで等しい場合、側梁はエネルギー吸収梁よりも小さい軸圧縮荷重で折れ曲がり座屈を起こすので、側梁がエネルギー吸収梁の変形を阻止するようなことにはならない。

【0012】一方、このエネルギー吸収梁は、衝突とは別の「壊れてはいけない」荷重条件も同時に満足させなければならない。この荷重条件（例えば垂直荷重や所定の車端圧縮荷重、ねじり荷重、或いは脱線復旧時の車端持ち上げ荷重条件等）の下では通常、エネルギー吸収梁に衝突時と同じ方向の軸圧縮力以外に曲げモーメントが作用する。前者（軸圧縮力）の大きさは、当然衝突時の軸圧縮荷重よりは小さい。このため、エネルギー吸収梁の壁面座屈開始軸圧縮力を、「壊れてはいけない」軸圧縮荷重以上で、且つ「壊れなければならない」軸圧縮荷重以下に設定することで両方の条件をクリアできる。また、後者（曲げモーメント）に対しては、このエネルギー吸収梁の断面設計の際に、必要十分な曲げ剛性を十分確保できる。このため、「壊れてはいけない」荷重条件によって、エネルギー吸収梁に作用する曲げモーメントによる降伏破壊や折れ曲がり座屈は起こらないような断面形状に設計されている。

【0013】本発明は、以上のように、衝突時の「壊れ易さ」と、所定の垂直荷重・車端圧縮荷重・ねじり荷重・車端持ち上げ荷重時等の「頑丈さ」を両立させた構造を提供するものであり、鉄道車両の前頭部衝突時の乗客の安全性を向上させるものである。

【0014】

【実施例】以下、本発明の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造について、さらに詳細に説明する。図1は、本発明の台枠構造の実施例が適用された鉄道車両用衝撃吸収台枠1を示し、(a)は平面図、(b)はA-A断面図、

(c)はB-B断面図である。この台枠1は、低床式連節車両の先頭車両用のものであり、その前端部に本発明の台枠構造が適用されている。台枠1は、矩形状の台枠本体部11の前端部に、衝突時に破壊領域として作用する衝撃吸収部12が設けられてなる。台枠本体部11は、前後両端部にそれぞれ横梁(第1横梁21、第2横梁22)が、車両の幅方向に沿って配置され、この横梁21、22の各左右両端部同士が、車両の長手方向に沿って配置される2本の側梁31、31によって連結されてなる。

【0015】台枠本体部11の前端部に左右方向に沿って配置される第1横梁21は、断面コ字形状の部材二本21a、21aからなり、その開放端部同士が突き合わされて接合され、全体として断面正形状の部材とされている。台枠本体部11の後端部に左右方向に沿って配置される第2横梁22は、断面コ字形状の部材からなり、その開放部を前方に向けた状態で配置されている。台枠本体部11の左右両端部に前後方向に沿って配置される側梁31、31は、断面コ字形状の部材からなり、その開放部を左右方向内側に向けた状態で配置される。そして、側梁31は、前端部を第1横梁21の後端部に当接されて固定される一方、後端部を第2横梁22のコ字形状溝内に突入されて固定されて設けられる。

【0016】第1横梁21と第2横梁22との中央部には、枕梁29が設けられている。枕梁29は、断面が略矩形状の部材から形成され、その上下各端面は、前後各端面よりも僅かに前後方向外側に突出してフランジ29aを形成されている。そして、枕梁29は、左右両端部を左右の側梁31、31に固定されて設けられている。第1横梁21と枕梁29との間、及び枕梁29と第2横梁22との間にはそれぞれ、板状の中梁41、41が、左右の側梁31、31間の中央部に設けられている。中梁41は、矩形状の板材42の左右両端部に略Z形状の補助材43、43が連結されてなる。補助材43は、垂直方向に沿って配置される中央面43aの上端部43bが、左右方向外側にL字状に屈曲形成される一方、中央面43aの下端部43cが、左右方向内側にL字状に屈曲形成されてなり、その中央面43aの上下方向中央部が前記板材42の左右両端縁に固着されてなる。そして、中梁41は、前後両端部を第1横梁21、第2横梁22又は枕梁29に接合されて、台枠本体部11の左右方向中央部に固定されて設けられる。

【0017】このようにして、台枠本体部11には、(第1、第2)横梁21、22、側梁31、31及び中梁41、41によって矩形状の空間部が4つ形成されることになるが、各空間部には斜め梁51や補強横梁52

が設けられる。図示の例では、台枠本体部11の左右前部に形成された各空間部は、該空間部の前端部の左右方向中央部から側梁31又は中梁41に向けて斜め梁51、51が、後方に行くに従って互いに離間するよう斜めに架け渡されて設けられると共に、その各後端部において、側梁31と中梁41とを架け渡すように補強横梁52が設けられている。一方、左右後方に形成された各空間部は、前後方向中央部に、側梁31と中梁41とを架け渡すように補強横梁52が設けられている。なお、斜め梁51や補強横梁52は、断面コ字形状の同一断面形状の部材が使用されている。

【0018】衝撃吸収部12は、台枠本体部11の前端部に、台形状に形成されている。つまり、図示の例では、第1横梁21の前方に、第1横梁21と並行に、第1横梁21よりもやや短い端梁23が左右方向中央部に配置されており、その端梁23と第1横梁21の左右両端部同士が側梁32、32によって連結されてなる。端梁23は、垂直方向に沿って配置される中央面23aの上下両端部に、それぞれ前後方向外側に突出してフランジ部23bが形成されると共に、中央面23aの中央部にも、前方に突出してフランジ部23bが形成されてなる断面形状を有する部材からなる。一方、側梁32は、断面コ字形状の部材から形成されている。このようにして形成された台形状の衝撃吸収部12には、エネルギー吸収梁61が仕様に合わせて、適宜の本数、直並列配置されて設けられる。

【0019】エネルギー吸収梁61としては、例えば図2に示すようなものが使用される。なお、図2はエネルギー吸収梁61を示し、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)はC-C断面図である。また、図3は、衝撃吸収部12の左右方向中央部における拡大断面図である。エネルギー吸収梁61は、長手方向に圧縮された場合に、オイラー座屈することなく、壁面が蛇腹状に変形される壁面座屈を行うものが使用される。このような壁面座屈を行わせる場合、圧縮初期の1つ目の座屈変形を与えるのに比較的大きな荷重(最大荷重)を必要とする反面、一旦1つの座屈が行われた場合には、以後は、波形に荷重が変化しつつも、前記最大荷重よりも小さな荷重(材料や断面形状等により異なるが、例えば最大荷重の1/2~1/3程度の荷重)で壁面座屈を順次行わせて、蛇腹変形させることができる。また、予め変形のきっかけとなる局部変形(トリガー)62を付与しておくことで、圧縮初期の最大荷重の減少を図ることができる。そこで、この実施例のエネルギー吸収梁61は、断面日型のアルミニウム合金の押出部材を用い、その日型部材を予め長手方向に一旦圧縮することにより、予め1ピッチ分の蛇腹変形を行ってトリガー62を付与したものが使用される。なお、エネルギー吸収梁61のトリガー62の位置は、その形成過程により、それぞれ僅かに異なるが、ほぼ一定箇所に形成することが可能であり、図示の例で

は、日型部材の一端部付近にトリガー62が形成されている。

【0020】この実施例では、上記エネルギー吸収梁61が直列に2本連結されたものが、並列に4つ並べられて使用される。つまり、端梁23と第1橋梁21との中央部には、第4橋梁24が、左右の側梁32、32を架け渡すよう左右方向に配置されており、この第4橋梁24と端梁23との間、及び第4橋梁24と第1橋梁21との間に、それぞれ4つのエネルギー吸収梁61が設けられている。第4橋梁24は、断面略Z形状の部材からなる。つまり、垂直方向に沿って配置される中央部24aの上下両端部24b、24bが、それぞれ互い違いに前後いずれか一方にL字状に屈曲形成されてなる。各エネルギー吸収梁61は、衝撃吸収部12の左右方向中央部から左右均等に配置され、前後のエネルギー吸収梁61、61は同心に配置されてなる。具体的には、図1及び図3に示すように、エネルギー吸収梁61の前後両端部に設けられた板材63、63が、ボルトによって端梁23、第4橋梁24又は第1橋梁21に固定される。

【0021】エネルギー吸収梁61の端面座屈に要する1本当たりの荷重は、材料や断面積、断面形状等により適宜に設定されるが、例えば図示の例では、1本当たり12トンに設定されている。一方、台枠1(12)が衝撃に耐えられる最大荷重は車両等により異なるが、市内電車では通常、約30〜100トン程度に設定される。この実施例では、左右方向に離間してエネルギー吸収梁61を4列、並行に配置することにより、約50トン(12トン/本×4本=48トン)に設定されている。つまり、45トンでは壊れないが、50トンでは壊れる仕様とされている。また、前後方向にストロークを確保するために、各列はそれぞれ2本のエネルギー吸収梁61が第4橋梁24を介して直列に連結されてなる。このように、本発明によれば、エネルギー吸収梁61の本数と直列・並列の配置を変更することにより、台枠1(12)が耐えられる最大衝撃荷重と、衝突時の衝撃エネルギーを吸収するために必要な塑性変形ひずみエネルギー(荷重×変形ストローク)とを調整することができる。つまり、エネルギー吸収梁61の本数と、直並列の配置とを変更することにより、各種の車両に対応することができる。

【0022】なお、この実施例では、エネルギー吸収梁61として、アルミニウム合金の押出による日型部材を使用した例を示したが、エネルギー吸収梁61の材料や

形状等は適宜に変更可能である。例えば、エネルギー吸収梁61の材料は、アルミニウム合金に限らず、鋼、ステンレス鋼、樹脂材料等であってもよい。また、エネルギー吸収梁61の形状は、長さや断面寸法が変更可能なことは勿論、断面形状も日型に限らず、ハット断面等の他の形状であってもよい。さらに、トリガー62形状も、適宜に変更可能であり、押し込みやノッチからなるものであってもよい。

【0023】

【発明の効果】以上詳述したとおり、この発明の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造によれば、エネルギー吸収梁を車両用台枠の橋梁間に連続的に複数本、直並列配置したことにより、鉄道車両の衝突時対策として要求される大きな衝撃吸収エネルギーを確保することができる。また、従来構造に比較して、車両前頭部の衝突時の衝撃エネルギーを著しく軽減することができるから、乗客の安全性を向上することに役立ち、なおかつ車両通常使用時の荷重条件には何ら遜色のない台枠構造を提供することができる。さらに、エネルギー吸収梁の縦・横の個数を適宜に設定するという配列変更により、必要な条件を満足させることができ、各種の車両に対応することができる。

【図面の簡単な説明】

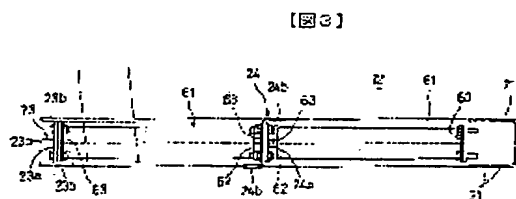
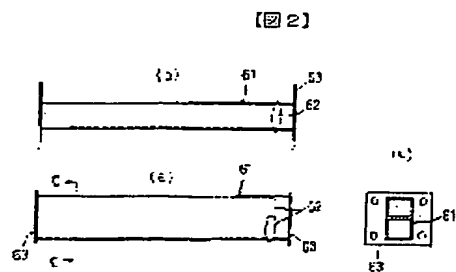
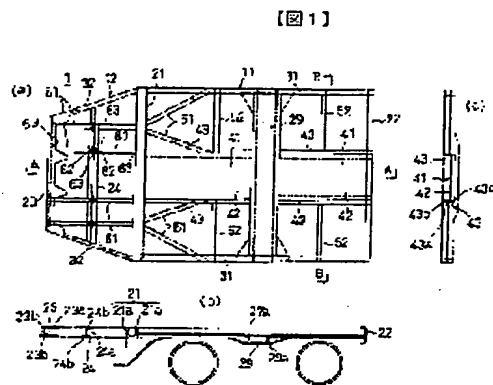
【図1】本発明の鉄道車両用衝撃吸収台枠構造の一実施例が適用された台枠を示し、(a)は平面図、(b)はA-A断面図、(c)はB-B断面図である。

【図2】図1の台枠に使用されるエネルギー吸収梁の一例を示し、(a)は正面図、(b)は平面図、(c)はC-C断面図である。

【図3】図1の台枠の衝撃吸収部の左右方向中央部における拡大縦断面図である。

【符号の説明】

- 1 鉄道車両用台枠
- 11 台枠本体部
- 12 衝撃吸収部
- 21 第1橋梁
- 23 第3橋梁(端梁)
- 24 第4橋梁
- 29 枕梁
- 31 側梁
- 32 側梁
- 41 中梁
- 61 エネルギー吸収梁
- 62 局部変形(トリガー)



フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 智英
大阪府東大阪市稲田新町3丁目9番60号
近畿車輛株式会社内

(72)発明者 大河内 正悟
大阪府東大阪市稲田新町3丁目9番60号
近畿車輛株式会社内

REST AVAILABLE COPY